

Силабус курсу:



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

ДИНАМІКА ТА РЕГУЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Ступінь вищої освіти:	Бакалавр
Спеціальність:	
Рік підготовки:	4
Семестр викладання:	осінній
Кількість кредитів ЄКТС:	5
Мова(-и) викладання:	українська
Вид семестрового контролю	залік

Автор курсу та лектор:

д.т.н., проф., Соколов Володимир Ілліч

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

професор кафедри машинобудування та прикладної механіки

посада

sokolov@snu.edu.ua

електронна адреса

+38050-811-52-65

телефон

Viber, WhatsApp

месенджер

215 ЛК, за

розкладом

консультації

Викладач лабораторних занять:*

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

посада

електронна адреса

телефон

месенджер

консультації

Викладач практичних занять:*

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

посада

електронна адреса

телефон

месенджер

консультації

* – 1) дані підрозділи вносяться до силабусу в разі, якщо практичні та (або) лабораторні заняття проводить інший викладач, котрий не є автором курсу та лектором; 2) припустимо змінювати назву підрозділу на «Викладач лабораторних та практичних занять:», якщо лабораторні та практичні заняття проводить один викладач, котрий не є автором курсу та лектором.

Анотація навчального курсу

Цілі вивчення курсу:

Підвищення ефективності технологічного обладнання та процесів, удосконалення технологій механічної обробки та складання являються пріоритетними напрямками розвитку машинобудування. Рішення цих задач можливо лише при широкому впровадженні систем автоматичного регулювання та керування, як окремими процесами або приводами і вузлами технологічного обладнання, так і технологічними системами в цілому.

Розробка систем автоматичного керування (САК) технологічним обладнанням та комплексна автоматизація виробничих процесів сприяє підвищенню не тільки продуктивності праці, але й зниженню собівартості та підвищенню якості продукції, що випускається, а також поліпшенню умов праці на виробництві. Вирішувати задачі комплексного підвищення ефективності технологічного обладнання можуть інженери, що вміють досліджувати динаміку технологічних систем та САК технологічним обладнанням та процесами.

Вивчення курсу переслідує мету отримання студентами знаній по динаміці та регулюванню технологічних систем, а також формування практичних навиків у використанні методів дослідження, проектування і корекції САК технологічним обладнанням та процесами. Крім того, ставиться задача формування навичок у застосуванні сучасних пакетів прикладних програм для автоматизації інженерних й наукових розрахунків при аналізі динамічних характеристик та синтезі коригуючих ланок.

Курс може бути корисним студентам за спеціальностями в галузі знань «12 Інформаційні технології», «13 Механічна інженерія», «14 Електрична інженерія», «15 Автоматизація та приладобудування», «18 Виробництво та технології», «19 Архітектура та будівництво», а також майбутнім економістам, менеджерам та перекладачам, що планують працевлаштування на підприємствах та фірмах, діяльність яких пов'язана з машинобудуванням та матеріалооброкою.

Результати навчання:

Знати: методи побудови математичних моделей динамічних характеристик технологічних систем і САК технологічним обладнанням та процесами; методи дослідження динамічних характеристик технологічних систем і САК технологічним обладнанням та процесами; типові САК технологічним обладнанням в машинобудуванні; методи аналізу якості регулювання САК технологічним обладнанням та процесами; - основні закони регулювання та регулятори; типові нелінійності САК технологічним обладнанням.

Вміти: розробляти математичні моделі динамічних характеристик технологічних систем і САК технологічним

Передумови до початку вивчення:

обладнанням та процесами; будувати структурні схеми САК верстатів та технологічного обладнання; визначати передатну функцію САК по її структурній схемі; визначати перехідний процес, амплітудну частотну характеристику, фазову частотну характеристику, амплітудно-фазову частотну характеристику, логарифмічні частотні характеристики технологічних систем та САК технологічним обладнанням та процесами; визначати показники якості регулювання та виконувати корегування САК. Базові знання з математики; теоретичної механіки; теорії механізмів і машин; теорії автоматичного керування; а також знання з окремих розділів електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки; гідравліки, гідромашин та гідропневмоприводів.

Мета курсу (набуті компетентності)

Вивчення курсу переслідує мету отримання студентами знаній по динаміці та регулюванню технологічних систем, а також формування практичних навиків у використанні методів дослідження, проектування і корекції САК технологічним обладнанням та процесами.

В наслідок опанування даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

1. Здатність використовувати аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань механічної інженерії, зокрема, в умовах технічної невизначеності.
2. Здатність застосовувати фундаментальні та передові наукові факти, концепції, теорії, принципи.
3. Здатність до застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії та інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів та методів прогнозування.
4. Здатність демонструвати творчий і новаторський потенціал у проєктних розробках.
5. Здатність розробляти плани й проєкти, спрямовані на досягнення поставленої мети та зорієнтовані на наявні ресурси, розпізнавати та керувати чинниками, що впливають на витрати у планах і проєктах.

Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ) за формами навчання	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	Динамічні системи технологічного обладнання. Структура та особливості динамічних систем технологічного обладнання.	денна 4/0/2 Заочна 0/0/0	Динамічні моделі технологічного обладнання та їх елементів. Розробка динамічних моделей пружних систем технологічного обладнання та їх елементів.	Участь в обговоренні на лекції
2.	САК технологічним обладнанням. Автоматичні приводи технологічного обладнання. Типова структурна схема САК верстатів.	денна 4/0/2 заочна 1/0/1	САК поперечним супортом токарного верстату з ЧПК. САК повздовжньою подачею при точінні. САК поперечною подачею при врізному шліфуванні. САК поворотом робочого органу промислового робота. САК розміром виробу, що шліфується, на безцентрово-шліфувальному верстаті. Система автоматичного дистанційного керування маніпулятором. САК гідравлічним супортом токарного верстата. САК подачею при фрезеруванні. САК повздовжньою подачею при свердлінні. САК копіювального фрезерного верстата. Автоматичні електрогідравлічні приводи технологічного обладнання з дросельним регулюванням. Автоматичні електрогідравлічні приводи обертального руху з об'ємним регулюванням.	Участь в обговоренні на лекції Опитування під час практичних занять (усно) Тести
3.	Математичне моделювання динамічних характеристик технологічних систем. Методи дослідження динамічних характеристик технологічних систем. Нелінійне моделювання технологічних систем.	денна 4/0/2 заочна 0/0/0	Нелінійне моделювання електрогідравлічного слідкуючого приводу технологічного обладнання. Рішення систем звичайних диференційних рівнянь у середовищі пакета прикладних програм MATLAB. Лінійне моделювання електрогідравлічного слідкуючого приводу технологічного обладнання. Лінійний аналіз у середовищі Simulink пакета прикладних програм MATLAB.	Участь в обговоренні на лекції Опитування під час практичних занять (усно) Тести
4.	Корекція динамічних характеристик технологічних систем. Корекція автоматичних приводів технологічного обладнання.	Денна 4/0/4 заочна 0/0/0	Корекція автоматичного електрогідравлічного приводу технологічного обладнання з дросельним регулюванням..	Участь в обговоренні на лекціях Опитування під час практичних занять (усно) Тести
5.	Інженерні методики проектного розрахунку автоматичних приводів технологічного обладнання.	денна 4/0/2 заочна 1/0/1	Інженерна методика проектного розрахунку автоматичного електрогідравлічного приводу технологічного обладнання з дросельним регулюванням. Інженерна методика проектного розрахунку автоматичного електрогідравлічного приводу обертального руху технологічного обладнання з об'ємним регулюванням.	Участь в обговоренні на лекціях Опитування під час практичних занять (усно) Індивідуальне завдання

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ) за формами навчання	Стислий зміст	Інструменти і завдання
6.	Моделювання САК технологічним обладнанням та процесами з суттєвими нелінійностями. Нелінійні статичні характеристики. Методи аналізу нелінійних САК.	денна 4/0/2 заочна 0/0/0	Моделювання нелінійних САК у середовищі Simulink пакета прикладних програм MATLAB. Бібліотека блоків нелінійностей середовища Simulink.	Участь в обговоренні на лекціях Опитування під час практичних занять (усно)
7.	Моделювання САК технологічного обладнання та процесів з урахуванням стохастичних збурюючих впливів та шуму спостереження. Аналіз лінійних систем при випадкових впливах. Фільтри Каламана-Бьюсі. Стохастичні оптимальні системи. Стохастична оптимальна система при неповній інформації про стан. Принцип розподілу.	денна 4/0/2 заочна 0/0/0	Моделювання стохастичних САК у середовищі Simulink пакета прикладних програм MATLAB.	Участь в обговоренні на лекціях Залікове завдання

Рекомендована література

1. Орликов М.Л. Динамика станков. К.: Выща шк., 1989. 272 с.
2. Петраков Ю.В. Автоматичне управління процесами обробки матеріалів різанням: навчальний посібник. Київ: УкрНДІАТ, 2003. 383 с.
3. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. 832 с.
4. Свешников В.К. Станочные гидроприводы: справочник. М.: Машиностроение, 2008. 640 с.
5. Лазарев Ю.Ф. Начала программирования в среде MatLAB: Учебное пособие. К.: НТУУ «КПИ», 2003. 424 с.
6. Кудинов В.А. Динамика станков. М.: Машиностроение, 1967. 360 с.
7. Петраков Ю.В. Теория автоматического управления в металлообработке: учебн. Пособие. К.: ІЗМН, 1998. 218 с.
8. Введение в мехатронику: уч. пособие / А.И. Грабченко, В.Б. Клепиков, В.Л. Доброскок и др. Харьков: НТУ «ХПИ», 2014. – 264 с.
9. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка: навчальний посібник. К., 2012. 357 с.
10. Лещенко В.А. Гидравлические следящие приводы станков с программным управлением. М.: Машиностроение, 1975. 288 с.
11. Юревич Е.И. Теория автоматического управления. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007. 560 с.
12. Бесекерский В.А., Попов Е.А. Теория систем автоматического регулирования. – М.: Наука, 2003. 768 с.
13. <http://matlab.exponenta.ru/matlab/default.php>

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Динаміка та системи автоматичного керування верстатів» (для здобувачів вищої освіти спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування»). Тема «Проектний розрахунок електрогідравлічного слідкуючого приводу» технологічного обладнання (електронне видання) / укладачі: В.І. Соколов, О.В. Браславська. Северодонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2021. 36 с.

Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні на лекціях	10
Опитування під час практичних занять (усно)	10
Тести	20
Індивідуальні завдання	30
Залікове завдання	30
Разом	100

Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90-100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

Політика курсу

Плагіат та академічна доброчесність:

Під час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

Завдання і заняття:

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

Студент може пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу студенту можуть бути зараховані певні теми курсу та нараховані бали за завдання.

Поведінка в аудиторії:

На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять студенти:

- не вживають їжу та жувальну гумку;
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань студенти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.